

EXHAUST GAS CLEANER FOR ENGINE

Publication number: JP3199614

Publication date: 1991-08-30

Inventor: NIIZAWA MOTOHIRO; AOYAMA SHUNICHI; SEKIYA YOSHIKI; KANESAKI NOBUKAZU

Applicant: NISSAN MOTOR

Classification:

- **international:** F01N3/02; F01N3/02; (IPC1-7): F01N3/02

- **European:**

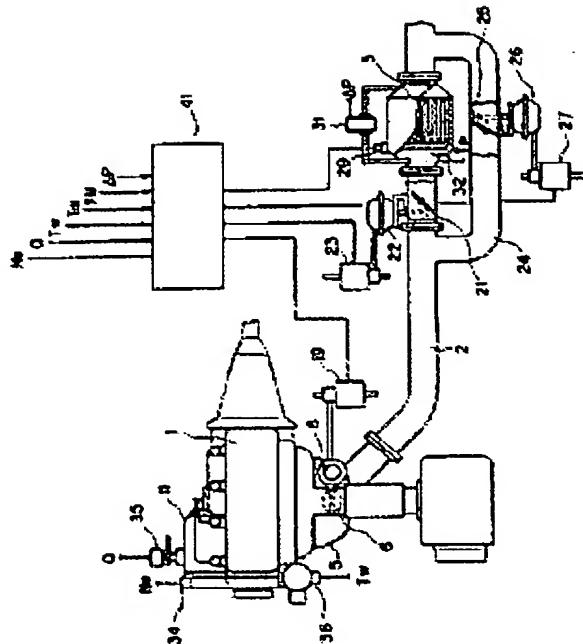
Application number: JP19890339042 19891227

Priority number(s): JP19890339042 19891227

[Report a data error here](#)

Abstract of JP3199614

PURPOSE: To prevent error in judging the time of regeneration due to trap amount hysteresis by calculating unburnt trap amount immediately after regeneration according to the ratio of front to rear pressure differential and limit pressure differential immediately after regeneration. **CONSTITUTION:** In the case a trap 3 is judged to be regenerated immediately before, a control unit 41 calculates the ratio of detected front rear pressure differential of the trap 3 from a semiconductor type pressure sensor 31 to a limit pressure differential, and calculates unburnt trap amount from the calculated ratio. Assuming the unburnt trap amount as the initial value of the integrated value of the particulate trap amount. Regeneration time is judged by integrating the particulate trap amount calculated according to detected values of a crank angle sensor 34, and an accelerator lever opening sensor 35 from the initial value. This makes it possible, even if particulate trapped with the trap 3 remains unburnt after regeneration, the time of regeneration is accordingly made earlier.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報 (A)

平3-199614

⑬ Int. Cl.⁵
F 01 N 3/02識別記号 3 4 1 M
3 4 1 A府内整理番号 7910-3G
7910-3G

⑭ 公開 平成3年(1991)8月30日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 エンジンの排気浄化装置

⑯ 特願 平1-339042

⑰ 出願 平1(1989)12月27日

⑮ 発明者	新 沢	元 啓	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 内	日産自動車株式会社
⑮ 発明者	青 山	俊 一	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 内	日産自動車株式会社
⑮ 発明者	関 谷	芳 樹	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 内	日産自動車株式会社
⑮ 発明者	兼 先	伸 和	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 内	日産自動車株式会社
⑯ 出願人	日産自動車株式会社		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地	
⑰ 代理人	弁理士 後藤 政喜		外1名	

明細書

発明の名称

エンジンの排気浄化装置

特許請求の範囲

排気中のバーティキュレートを捕集する一方で再生温度以上になると捕集したバーティキュレートを再燃焼させるトラップと、このトラップを昇温させる装置と、エンジンの負荷と回転数をそれぞれ検出するセンサと、これらの検出値に応じて単位時間当たりのバーティキュレート捕集量を計算する手段と、この捕集量を所定時間ごとに積算する手段と、この積算値より再生時期にあるかどうかを判定する手段と、この再生時期になると前記昇温装置を作動させる手段と、前記トラップの前後差圧を検出するセンサと、再生直後にあるかどうかを判定する手段と、再生直後にあることが判定された場合に前記前後差圧の検出値と限界差圧の比率を計算する手段と、この比率に応じて再生直後の燃え残り捕集量を計算する手段と、この燃え残り捕集量を前記積算値の初期値として設定

する手段とを設けたことを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はエンジンの排気浄化装置に関する。

(従来の技術)

排気中に含まれるカーボン等の微粒子(バーティキュレート)を排気通路に備えたトラップで捕集するようにしてあるエンジン(特にディーゼルエンジン)では、バーティキュレートの堆積により排気圧力が過度に上昇し、エンジンおよびエミッション性能を低下させるため、堆積されたバーティキュレートを所定の時期に燃焼させトラップを再生する装置が設けられている(特開昭58-51235号公報参照)。

これを第8図で説明すると、エンジン1から排出されるバーティキュレートは排気通路2に介装される耐熱性フィルタ構造のトラップ3にて捕集される。

一方、吸気通路5に吸気流量を較るバタフライ

型絞り弁6が設けられ、この絞り弁6には、一端部が絞り弁6の弁袖に固定され他端部がロッド8dに回動自由に取り付けられるレバー7を介して、ダイヤフラムアクチュエータ8が連結される。

このアクチュエータ8と、アクチュエータ8の圧力室8bに導かれる制御負圧を制御装置15からのデューティ信号に応じて変化させ得る電磁弁9とから絞り弁駆動装置が構成される。たとえば、デューティ信号のデューティ値(開弁時間割合)を増加させて、圧力室8bへの負圧を強めると、ダイヤフラム8aがリターンスプリング8cに抗してロッド8dを図で右方へと移動させてるので、絞り弁6が閉じていく。10は負圧ポンプである。

制御装置15には、燃料噴射ポンプ11にそれぞれ設けられたエンジン1の負荷センサ12と回転数センサ13、絞り弁6下流の吸気通路5に設けられた吸気圧センサ14等からの信号が入力され、制御装置15では以下の制御を行なう。

所定の走行距離や走行時間等からトラップ3の再生時期にあると判断された場合に、そのときの

このため、捕集量履歴により再生時期を判断するようにしているものでは、この燃え残り分だけの誤差を生じ、再生を行う時期が遅すぎる場合が生ずる。この結果、捕集量の限界をこえ、再生を行ったときには急激にパーティキュレートが燃焼することによりトラップが溶損したりする不都合を招く。

この発明はこのような従来の課題に着目してなされたもので、再生直後のトラップの前後差圧と限界差圧との比率から燃え残り捕集量を把握することにより、捕集量履歴による再生時期判断に誤差を生じないようにした装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明は、第1図で示すように、排気中のパーティキュレートを捕集する一方で再生温度以上になると捕集したパーティキュレートを再燃焼させるトラップ53と、このトラップ53を昇温させる装置54と、エンジンの負荷Qと回転数Neをそれぞれ検出するセンサ55, 56と、これら

エンジンの負荷と回転数から定まる運転条件が、多量の余剰空気がエンジン1に流入する運転状態にあるかどうかを判定する。この運転状態にあることが判定されると、絞り弁6が所定の角度まで閉じられるように、デューティ信号を出力し、かつ制御精度を高めるため吸気圧センサ14からの信号に基づいて、絞り弁6下流の吸気負圧が略一定となるようにフィードバック制御する。

このようにして、エンジン1への空気導入量を減少させると、排気温度が上昇するので、温度上昇した排気の熱でトラップ3に捕集されたパーティキュレートが再燃焼され、トラップ3が再生される。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、このような装置では、所定の時間で再生時間にあて、その時間が終了すればトラップが完全に再生されたものとみなしている。

しかしながら、再生時間を過ぎても、捕集量の一部が燃え残ることがある。また、この燃え残り量は運転条件の相違により変動する。

の検出値に応じて単位時間当たりのパーティキュレート捕集量△PCTを計算する手段57と、この捕集量△PCTを所定時間ごとに積算する手段58と、この積算値SUMより再生時期にあるかどうかを判定する手段59と、この再生時期になると前記昇温装置54を作動させる手段60と、前記トラップ53の前後差圧△Pを検出するセンサ61と、再生直後にあるかどうかを判定する手段62と、再生直後にあることが判定された場合に前記前後差圧の検出値と限界差圧△Pmaxの比率を計算する手段63と、この比率に応じて再生直後の燃え残り捕集量ZANを計算する手段64と、この燃え残り捕集量ZANを前記積算値SUMの初期値として設定する手段65とを設けた。

(作用)

再生直後のトラップ前後差圧△Pと限界差圧△Pmaxの比率は再生の効率に対応するものであり、これが大きいことは、再生直後に燃え残る捕集量も多いことを意味する。したがって、これまでと同じに捕集量がたまるとすれば、次の再生時期は

早めにしなければならない。

この発明では、燃え残り捕集量 ZAN が積算値 SUM の初期値とされることから、次の再生時期が早く訪れる。燃え残る捕集量が多いほど再生時期も早い。

(実施例)

第2図はこの発明の一実施例のシステム図である。図において、6は吸気通路5に設けられる常開のバタフライ型絞り弁で、この吸気絞り弁6にはダイヤフラムアクチュエータ8が連結される。

このアクチュエータ8の圧力室と負圧源(たとえば負圧ポンプ)とを連通する通路には三方電磁弁19が介装され、この電磁弁19をOFFからONにすると、アクチュエータ8の圧力室に大気圧に代えて一定圧の負圧が導入され、吸気絞り弁6が一定角度まで閉じられる。アクチュエータ8と電磁弁19は吸気絞り弁駆動装置を構成するものである。

同様にして、トラップ3上流の排気通路2に常開のバタフライ型絞り弁21が、排気絞り弁21

ータからなるコントロールユニット41に入力され、コントロールユニット41では第3図に示すところにしたがって、3つの三方電磁弁19, 23, 27にON, OFF信号を、ヒータ29に通電信号をそれぞれ出力する。

第4図はトラップを再生させるためのルーチンである。

S1ではエンジン回転数 N_e 、エンジン負荷 Q 、冷却水温 T_w 、トラップ入口温度 T_{IN} 、トラップの前後差圧 ΔP および積算計からの走行距離 KM を読み込む。

S2は後述するS7, S8とともに第1図の再生時期判定手段59の機能を果たす部分である。S2では再生時期であるかどうかみて、再生時期にないと判定すればS3に進む。この場合、フラグ F_1 の値にて再生時期を判断するようにしてあり、再生時期にない場合は $F_1 = 0$ となっている。

S3は後述するS18, S26とともに第1図の再生直後判定手段62の機能を果たす部分であ

の上流よりこの絞り弁21とトラップ3をバイパスする通路24に常閉のバタフライ型バイパス弁25がそれぞれ設けられる。排気絞り弁21に連結されるダイヤフラムアクチュエータ22と三方電磁弁23とから排気絞り弁駆動装置が、またバイパス弁25に連結されるダイヤフラムアクチュエータ26と三方電磁弁27からバイパス弁駆動装置が構成される。

トラップ3の上流側にはこれに近接してヒータ29が設けられ、コントロールユニット41からの通電信号を受けるとトラップ3を加熱する。

31は半導体式圧力センサで、トラップ3の前後差圧 ΔP を検出する。32は熱電対からなる温度センサで、トラップ3の入口温度 T_{IN} を検出する。34はエンジン1の回転数 N_e を検出するセンサ(クランク角センサ)、35はボテンショメータから構成されアクセルレバー開度(エンジン負荷) Q を検出するセンサ、36は冷却水温 T_w を検出するセンサである。

これらセンサからの信号は、マイクロコンピュ

ータからなるS3では再生直後にあるかどうかみて、再生直後になければS4に進む。ここでも、フラグ F_2 の値にて再生直後を判断するようにしてあり、再生直後がない場合は $F_2 = 0$ となっている。

S4ではパーティキュレート捕集量の積算時期かどうかみて、積算時期であればS5に進む。この場合、積算時期は一定の時間間隔 ΔT (たとえば数秒)で訪れる。

S5は第1図の捕集量計算手段57の機能を果たす部分で、ここでは ΔT 当たり(単位時間当たり)のパーティキュレート捕集量 ΔPCT をマップ検索を行うことにより求める。

S6では次式により単位時間ごとに ΔPCT を積算する。

$$SUM = SUM + \Delta PCT \dots ①$$

つまり、積算時期ごとに ΔPCT が SUM に加算されていくのであり、 SUM は ΔPCT の積算値を表す。このS6とS4は第1図の捕集量積算手段58の機能を果たす部分である。

なお、 SUM の初期値は零ではなく、後述する

S 2 5 にて設定される値である。

$\Delta P C T$ のマップの内容を第 4 図に示すと、低負荷低回転域で正の最大であり、高負荷高回転域では負の値としている。負の値としているのは、マップ値が負の領域は自己再生領域であり、この領域では排気温度が高いため、捕集されたパーティキュレートの一部が燃焼してなくなるので、捕集量の積算値としては減算する必要があるからである。

なお、総走行距離が長くなるほどエンジンの耐久劣化により $\Delta P C T$ が大きくなるので、これを考慮するため、S 5 で $\Delta P C T$ に対して走行距離補正を行うようにしても構わない。

S 7 では積算値 SUM と予め定めた基準値(一定値)との比較により、 $SUM \geq$ 基準値であれば再生時期にあると判断し、S 8 に進む。

S 8 では再生時期フラグ F 1 を立てる($F 1 = 1$ とする)。つまり、 $F 1 = 1$ は再生時期にあることを意味する。

S 9 では、排気と吸気の各絞り弁 2 1, 6、バ

進み、両絞り弁 2 1, 6、バイパス弁 2 5 ともすべて開く。両絞り弁 2 1, 6 とも開く理由は、暖機前の低水温時は排気温度も暖機完了後に比べて低いためトラップの再生を行うことはできないし、吸気絞りや排気絞りを行うと、もともと燃焼が安定しない低水温時にあってはエンジンが失火して運転性が悪くなり、かつ失火によりパーティキュレートも増大するからである。また、バイパス弁 2 5 を開くのは、冷たい排気によりトラップ 3 が冷やされ過ぎないようにするためである。

S 1 5 と S 1 6 では再生時間をカウントし、S 1 7 に進む。S 1 7 では、カウントした再生時間を所定時間(たとえば 10 分)と比較し、所定時間経過すれば、再生を終了したと判断して S 1 8 に進む。

S 1 8 では再生直後を示すフラグ F 2 を立て($F 2 = 1$ とする)、S 1 9 では再生時期の判断のために用いたデータを消去する。

このフラグ F 2 が立つと、S 3 より S 2 0 以降へ進む。

バイパス弁 2 5、ヒータ 2 9 を何もしない状態にしておく。

一方、S 2 で $F 1 = 1$ であれば再生時期になったと判断して、S 1 0 ~ S 1 8 に進み、ここでトラップが再生されるように、三方電磁弁 1 9, 2 3, 2 7 とヒータ 2 9 に指示を与える。つまり、S 1 0 ~ S 1 8 は第 1 図の作動手段 6 0 の機能を果たす部分である。

S 1 0 ではトラップ入口温度(排気温度) T_{IN} が再生温度に等しい値 T_1 (たとえば 400°C) 以上かどうかみて、 $T_{IN} \geq T_1$ であれば何もしなくともトラップ 3 が再生されるので S 1 2 に進む。

この逆に $T_{IN} < T_1$ であれば S 1 1 に進み、冷却水温 T_w が所定値(たとえば 50°C)以上あるかどうかみて、そうであれば S 1 3 に進む。

S 1 3 では排気と吸気の両方を絞り、かつヒータ 2 9 を ON にする。これらの作動により、排気温度が再生温度まで高められ、トラップ 3 の再生が行なわれる。

S 1 1 で T_w が所定値より低い場合は S 1 4 に

S 2 0 では ΔP のサンプル条件かどうか判定し、この条件が満たされた場合は S 2 1 に進む。この場合、サンプル条件とはエンジンの負荷 Q と回転数 N_e がそれぞれ所定値以上あり、かつ前回のサンプルからのインターバルが所定値(たとえば 20 秒)を越えることの総てを満たす場合である。

S 2 1 では ΔP をメモリに格納し、さらに次式により温度補正を行う。

$$\Delta P = \Delta P \times K_{tw} \dots ②$$

②式において、 K_{tw} は水温補正係数である。この K_{tw} のマップを第 5 図に示す。これは、冷機状態では排気温度が低いため ΔP が小さくなるので、低温時には ΔP を大き目にみつめる必要があるからである。これにて ΔP の測定精度が向上する。なお、冷却水温 T_w の代わりに、排気温度に応じて補正するようにしても構わない。

S 2 2 は第 1 図の比率計算手段 6 3 と燃え残り捕集量計算手段 6 4 の機能を果たす部分で、ここでは ΔP と限界差圧 ΔP_{max} の比率を計算し、この比率 $\Delta P / \Delta P_{max}$ から再生直後の燃え残り捕

集量 Z_{AN} をマップ検索することにより求める。第7図に Z_{AN} のマップ特性を示す。比率が大きいほど燃え残りも多いと判断されるので、比率が大きくなるほど Z_{AN} の値を多くしている。求めた Z_{AN} はメモリに格納する。

なお、 ΔP_{max} は第6図のマップを検索することにより求める。 ΔP_{max} は運転条件に応じて相違するからである。

S23では、S20でのサンプル条件が満たされたことに求めた Z_{AN} のデータ数が所定数(たとえば4個)になったかどうかみて、なっていれば、S23に進む。

S23では所定数の Z_{AN} のデータにつき統計処理を行う。この場合の統計処理は加重平均であり、最初のデータ Z_{AN1} を次式により同じ名のメモリに格納する。

$$Z_{AN1} = Z_{AN1} \cdots ③$$

次に、このメモリに格納されている値 Z_{AN1} と2番目のデータ Z_{AN2} とから次式により加重平均値を求め、これを同じ名のメモリに格納する。

トが燃え残ると、再生時期が早く訪れる。しかも、燃え残る量が多いほど再生時期は早くなっていく。つまり、燃え残り量の多少に関係なく再生時期が適切となるのである。

この結果、再生時期が遅すぎて次の再生時に捕集量が限界を越え、再生を行ったときには急激にパーティキュレートが燃焼しトラップが溶損するといった事態を防止することができる。

また、圧力と運転履歴の併用で再生時期を判断するものに比べて制御が簡単である。

(発明の効果)

この発明は、再生直後のトラップの前後差圧と限界差圧との比率に応じて再生直後の燃え残り捕集量を計算することにしたため、トラップに捕集されたパーティキュレートが再生直後に燃え残ることがあっても、その分再生時期を早めることができ、これにてトラップの溶損防止をはかることができる。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明のクレーム対応図、第2図は

$$Z_{AN2} = (3Z_{AN1} + Z_{AN2}) / 4 \cdots ④$$

同様にして、次式により加重平均値を逐次求めること。

$$Z_{AN3} = (3Z_{AN2} + Z_{AN3}) / 4 \cdots ⑤$$

$$Z_{AN4} = (3Z_{AN3} + Z_{AN4}) / 4 \cdots ⑥$$

最終的に Z_{AN4} というメモリに格納される値が求める値である。

S25は第1図の初期値設定手段65の機能を果たす部分で、ここでは Z_{AN4} の値を SUM の初期値として格納する。

S26では再生直後を示すフラグ $F2$ を消す($F2 = 0$ とする)。

ここで、この例の作用を説明する。

この例では再生直後のトラップ前後差圧 ΔP と限界差圧 ΔP_{max} の比率から再生の効率が把握され、この再生効率に応じて再生直後に燃え残る捕集量 Z_{AN} が計算される。そして、この燃え残る捕集量 Z_{AN} を積算値 SUM の初期値として、次回に再生を行うべき時期が判断される。

このため、再生時間経過後にパーティキュレー

ー実施例のシステム図、第3図はこの実施例の制御動作を説明するための流れ図、第4図ないし第7図はそれぞれこの実施例の ΔPCT , K_{tw} , ΔP_{max} および Z_{AN} の特性図、第8図は従来例のシステム図である。

2…排気通路、5…吸気通路、6…吸気絞り弁、8…ダイヤフラムアクチュエータ、19…三方電磁弁、21…排気絞り弁、22…ダイヤフラムアクチュエータ、23…三方電磁弁、24…バイパス通路、25…バイパス弁、26…ダイヤフラムアクチュエータ、27…三方電磁弁、29…ヒータ、31…圧力センサ、32…トラップ入口温度センサ、34…クランク角センサ(エンジン回転数センサ)、35…アクセルレバー開度センサ(エンジン負荷センサ)、41…コントロールユニット、53…トラップ、54…昇温装置、55…エンジン負荷センサ、56…エンジン回転数センサ、57…捕集量計算手段、58…捕集量積算手段、59…再生時期判定手段、60…作動手段、61…差圧センサ、62…再生直後判定手段、63…

第4図

比率計算手段、64…燃え残り捕集量計算手段、
65…初期値設定手段。

特許出願人

日産自動車株式会社

代理人

弁理士

後藤政喜

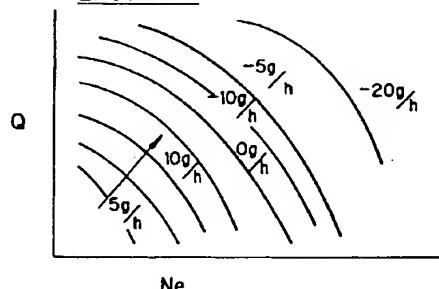
代理人

弁理士

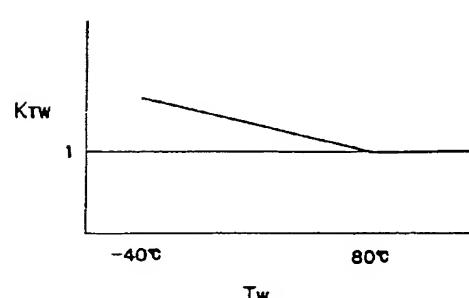
松田嘉夫



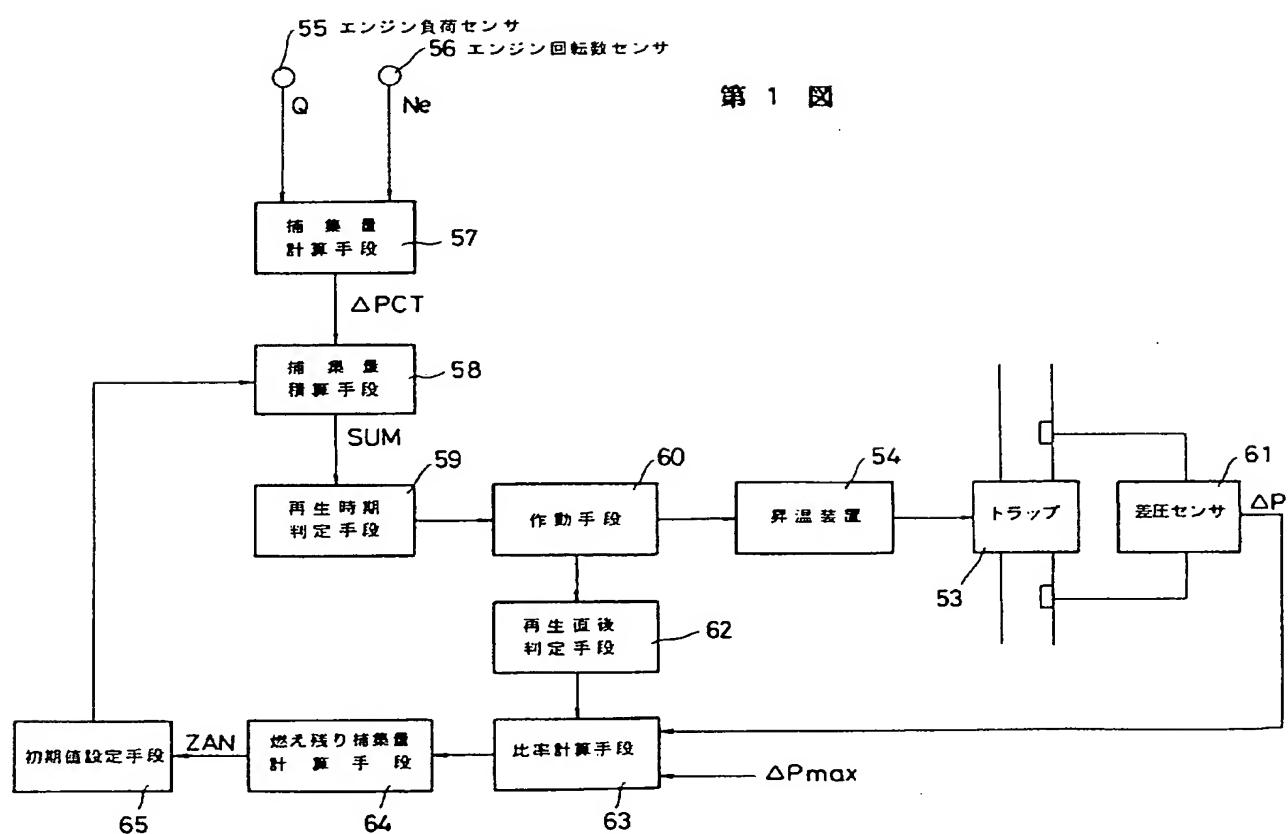
△PCTのマップ



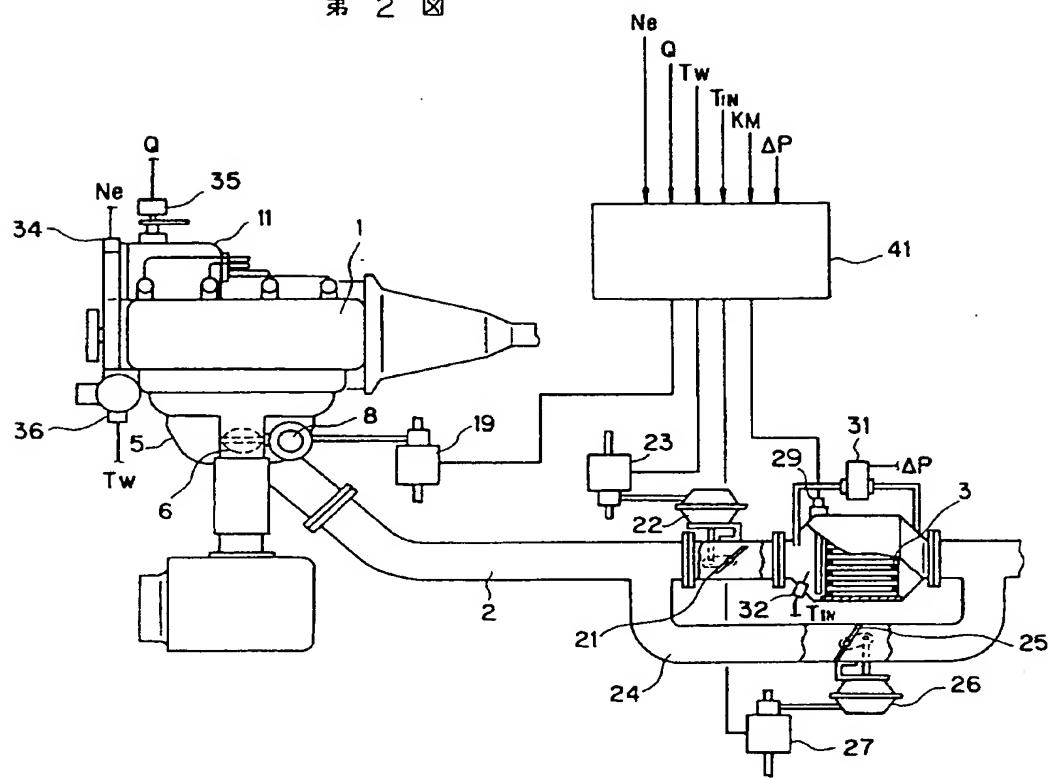
第5図



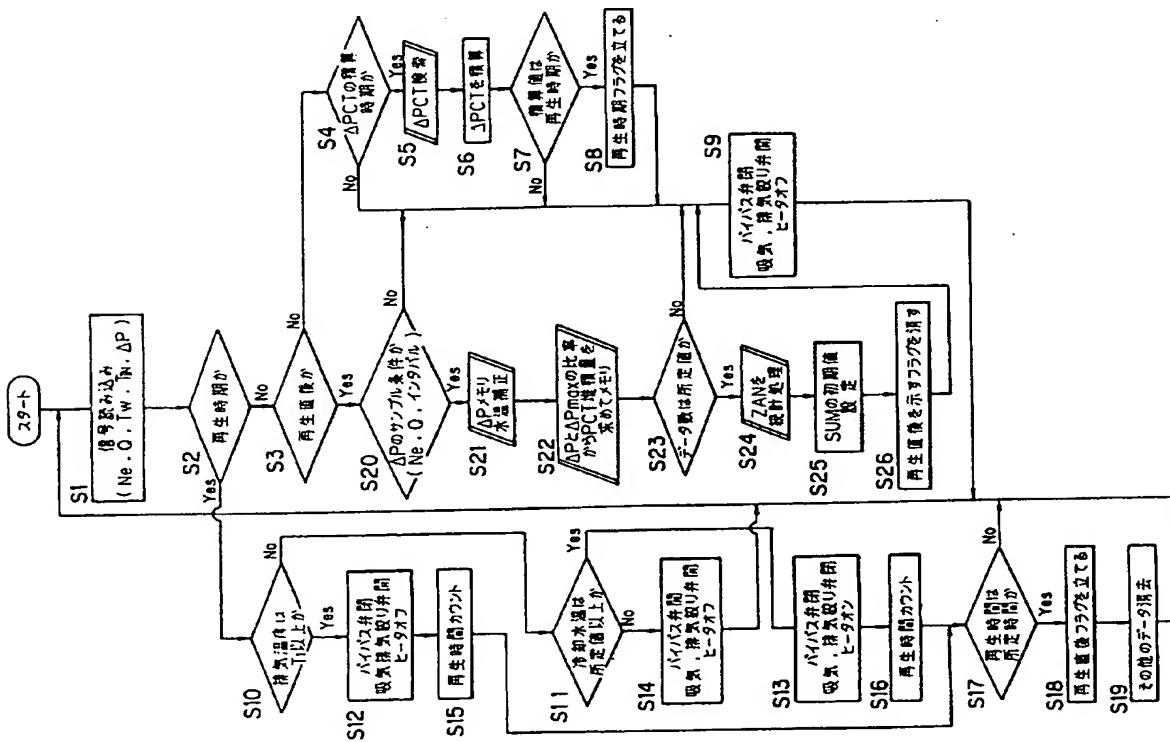
第1図



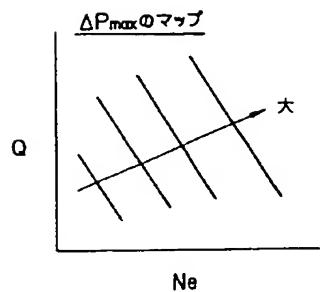
第 2 章



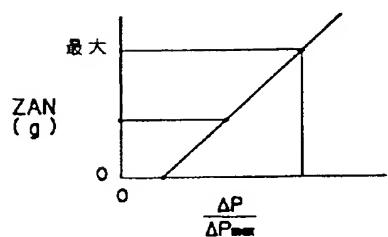
3
無



第 6 図



第 7 図



第 8 図

